

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-348030

(P2003-348030A)

(43) 公開日 平成15年12月5日 (2003.12.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 B 17/00		H 0 4 B 17/00	M 5 C 0 6 1
G 0 1 R 29/26		G 0 1 R 29/26	B 5 K 0 0 4
H 0 4 L 27/18		H 0 4 L 27/18	A 5 K 0 4 2
H 0 4 N 17/00		H 0 4 N 17/00	C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-156930(P2002-156930)

(22) 出願日 平成14年5月30日 (2002.5.30)

(71) 出願人 000003595

株式会社ケンウッド

東京都八王子市石川町2967番地3

(71) 出願人 398008217

株式会社ケンウッドティー・エム・アイ

神奈川県横浜市緑区白山1丁目16番2号

(72) 発明者 伊藤 久輝

神奈川県横浜市緑区白山1丁目16番2号

株式会社ケンウッドティー・エム・アイ内

(74) 代理人 110000121

アイアット国際特許業務法人 (外1名)

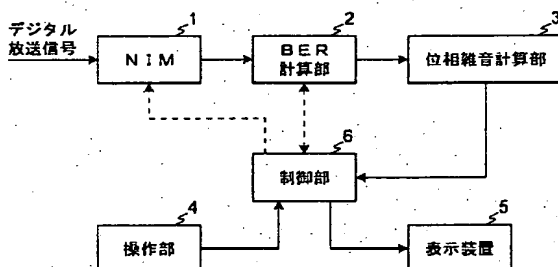
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定装置および測定方法

(57) 【要約】

【課題】 安価でかつ定量的に、位相雑音量を測定すること。

【解決手段】 この測定装置は、デジタル放送信号用のNIM1と、NIM1を制御し、デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させる制御部6と、NIM1において発生するビットエラーの数に基づいてビットエラーレートを計算するBER計算部2とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル放送信号の品質を測定する測定装置において、

上記デジタル放送信号受信用のネットワークインタフェースモジュールと、

上記ネットワークインタフェースモジュールを制御し、上記デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させる制御部と、

上記ネットワークインタフェースモジュールにおいて発生するビットエラーの数に基づいてビットエラーレートを計算するビットエラーレート計算部と、

を備えることを特徴とする測定装置。

【請求項 2】 前記制御部は、前記ネットワークインタフェースモジュールを制御し、前記デジタル放送信号における TMCC 信号、フレーム同期信号および位相基準バースト信号のうちの 1 または複数のみで同期捕捉させることを特徴とする請求項 1 記載の測定装置。

【請求項 3】 前記制御部は、前記ネットワークインタフェースモジュールを制御し、位相雑音の値を測定する場合には、前記デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させ、C/N 比の値を測定する場合には、前記デジタル放送信号内のすべての信号で同期捕捉させることを特徴とする請求項 1 記載の測定装置。

【請求項 4】 前記ビットエラーレート計算部により計算されたビットエラーレートの値を、位相雑音の値または位相雑音に相関がある値に変換する変換部を備えることを特徴とする請求項 1 記載の測定装置。

【請求項 5】 前記変換部は、前記ビットエラーレートの値の対数に相関がある値を、前記位相雑音の値または前記位相雑音に相関がある値として、変換することを特徴とする請求項 4 記載の測定装置。

【請求項 6】 前記変換部は、位相雑音とビットエラーレートとの対応関係を表すテーブルを有し、そのテーブルを参照して、前記ビットエラーレート計算部により計算されたビットエラーレートの値から位相雑音の値を特定することを特徴とする請求項 4 記載の測定装置。

【請求項 7】 前記テーブルに含まれる位相雑音とビットエラーレートとの対応関係は、前記デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させた場合の位相雑音とビットエラーレートとの対応関係であることを特徴とする請求項 6 記載の測定装置。

【請求項 8】 前記テーブルに含まれる位相雑音とビットエラーレートとの対応関係は、前記デジタル放送信号内のすべての信号で同期捕捉させた場合の位相雑音とビットエラーレートとの対応関係であることを特徴とする請求項 6 記載の測定装置。

【請求項 9】 前記ビットエラーレート計算部により計

算されたビットエラーレートの値に基づいて前記デジタル放送信号の位相特性の品質の良否を判定する判定部を備えることを特徴とする請求項 1 記載の測定装置。

【請求項 10】 前記変換部により生成された前記位相雑音の値または前記位相雑音に相関がある値に基づいて前記デジタル放送信号の位相特性の品質の良否を判定する判定部を備えることを特徴とする請求項 2 記載の測定装置。

【請求項 11】 デジタル放送信号の品質を測定する測定方法において、

上記デジタル放送信号受信用のネットワークインタフェースモジュールを制御し、上記デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させるステップと、

上記ネットワークインタフェースモジュールにおいて発生するビットエラーの数に基づいてビットエラーレートを計算するステップと、

を備えることを特徴とする測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、測定装置および測定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図 8 は、人工衛星から衛星デジタル放送チューナまでの信号の伝送経路、および衛星デジタル放送チューナの構成の一例を示すブロック図である。

【0003】図 8 に示すように、受信アンテナ 102 に屋内配線 103 が接続され、衛星デジタル放送チューナ（以下、単に、チューナという）101 が屋内配線 103 に接続される。そして、人工衛星 104 からの衛星デジタル放送波が受信アンテナ 102 により感受され、デジタル放送信号が、受信アンテナ 102 から屋内配線 103 を介してチューナ 101 へ供給される。チューナ 101 では、ネットワークインタフェースモジュール 111 が、デジタル放送信号を受信し、MPEG-TS (Moving Picture Experts Group - Transport Stream) データを復調し、デコーダ回路 112 が、MPEG-TS データからユーザの所望の映像信号を再生する。

【0004】衛星デジタル放送では、従来のアナログ放送とは異なり、デジタル変調方式が採用されている。このデジタル変調方式では、伝送される信号が位相変調されるため、ゲイン方向の揺らぎの他、アナログ放送では問題にされなかった位相方向の揺らぎが放送波の受信に影響を及ぼすことがある。この揺らぎは位相雑音と呼ばれる。ゲイン方向の揺らぎは、誤り訂正で検出されるビットエラーの原因となり、C/N (Carrier / Noise) 比として現れる。

【0005】衛星デジタル放送の放送波を受信する場合、人工衛星 104 から受信アンテナ 102 までの電波、受信アンテナ内 102、および受信アンテナ 102

からチューナ101までの屋内配線103のそれぞれの経路において、位相雑音が発生することがある。この位相雑音や上述のC/N比の悪化に起因して、チューナ101によりデジタル放送信号が正確に受信され復調されない場合がある。

【0006】衛星デジタル放送の放送波に発生する位相雑音を測定する従来の測定方法としては、スペクトルアナライザを使用して、変調されていない搬送波信号の周波数スペクトルを観測する方法、ベクトルアナライザなどの専用計測器を使用して、被変調波のコンスタレーションを観測し、コンスタレーションにおける位相方向の揺らぎの大きさに基づいて測定する方法などがある。図9は、位相変調方式による被変調波のコンスタレーションの一例を示す図である。なお、図9に示すコンスタレーションは、位相数が8である8PSKのコンスタレーションの一例である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、スペクトルアナライザを使用して、変調されていない搬送波信号の周波数スペクトルを観測しても、デジタル変調された信号の位相雑音を測定することは困難である。また、ベクトルアナライザなどの専用計測器を使用して、被変調波のコンスタレーションを観測し、コンスタレーションにおける位相方向の揺らぎの大きさに基づいて測定する方法もあるが、ベクトルアナライザなどの専用計測器は高価であるとともに、作業員などがコンスタレーションを見て位相雑音を測定するため、作業員ごとに判定のばらつきが生じ、定量的に受信信号の良否を判断することが困難である。

【0008】本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、安価でかつ定量的に、位相雑音量を測定することができる測定装置および測定方法を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明の測定装置は、デジタル放送信号受信用のネットワークインタフェースモジュールと、ネットワークインタフェースモジュールを制御し、デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させる制御部と、ネットワークインタフェースモジュールにおいて発生するビットエラーの数に基づいてビットエラーレートを計算するビットエラーレート計算部とを備える。

【0010】さらに、本発明の測定装置は、上記発明の測定装置に加え、制御部が、ネットワークインタフェースモジュールを制御し、デジタル放送信号におけるTMC信号、フレーム同期信号および位相基準バースト信号のうちの1または複数のみで同期捕捉させるようにしたものである。

【0011】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明

の測定装置に加え、制御部が、ネットワークインタフェースモジュールを制御し、位相雑音の値を測定する場合には、デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させ、C/N比の値を測定する場合には、デジタル放送信号内のすべての信号で同期捕捉させるようにしたものである。

【0012】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明の測定装置に加え、ビットエラーレート計算部により計算されたビットエラーレートの値を、位相雑音の値または位相雑音に相関がある値に変換する変換部を備える。

【0013】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明の測定装置に加え、変換部が、ビットエラーレートの値の対数に相関がある値を、位相雑音の値または位相雑音に相関がある値として、変換するようにしたものである。

【0014】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明の測定装置に加え、変換部が、位相雑音とビットエラーレートとの対応関係を表すテーブルを有し、そのテーブルを参照して、ビットエラーレート計算部により計算されたビットエラーレートの値から位相雑音の値を特定するようにしたものである。

【0015】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明の測定装置に加え、位相雑音とビットエラーレートとの対応関係として、デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させた場合の位相雑音とビットエラーレートとの対応関係を、変換部のテーブルに含むものである。

【0016】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明の測定装置に加え、位相雑音とビットエラーレートとの対応関係として、デジタル放送信号内のすべての信号で同期捕捉させた場合の位相雑音とビットエラーレートとの対応関係を、変換部のテーブルに含むものである。

【0017】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明の測定装置に加え、ビットエラーレート計算部により計算されたビットエラーレートの値に基づいてデジタル放送信号の位相特性の品質の良否を判定する判定部を備える。

【0018】さらに、本発明の測定装置は、上記各発明の測定装置に加え、変換部により生成された位相雑音の値または位相雑音に相関がある値に基づいてデジタル放送信号の位相特性の品質の良否を判定する判定部を備える。

【0019】本発明の測定方法は、デジタル放送信号受信用のネットワークインタフェースモジュールを制御し、デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させるステップと、ネットワークインタフェースモジュールにおいて発生するビットエラーの数に基づいてビットエラーレートを計算するステップとを備える。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0021】実施の形態1. 図1は、本発明の実施の形態1に係る測定装置の構成を示すブロック図である。図1において、ネットワークインタフェースモジュール（以下、NIMという）1は、デジタル放送信号を受信し、MPEG-TSデータなどのデータストリームを復調する回路モジュールである。

【0022】図2は、図1におけるNIM1の構成例を示すブロック図である。図2において、RF受信部11は、放送波を受信しアナログ受信信号を出力する回路である。また、IFフィルタ12は、特定のチャンネルの信号のみを透過させるフィルタ回路である。また、IQ復調部13は、位相変調された信号を復調する回路である。また、AD変換部14は、復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する回路である。また、デジタル復号部15は、誤り訂正を行いつつ、エネルギー逆拡散方式などでデータストリームを復号する回路である。また、制御部16は、NIM1内の各種回路を制御する回路である。

【0023】図1に戻り、BER計算部2は、NIM1において発生するビットエラーの数をカウントし、そのビットエラー数に基づいてビットエラーレートを計算する回路である。

【0024】また、位相雑音計算部3は、BER計算部2により計算されたビットエラーレートの値を、位相雑音の値または位相雑音に相関がある値に変換する変換部として機能する回路である。

【0025】また、操作部4は、ユーザによる操作を電気信号として出力する、例えばスイッチ類、ダイヤルといった電気部品である。

【0026】また、表示装置5は、測定結果などを表示する液晶ディスプレイ、その他のインジケータといった表示装置である。

【0027】また、制御部6は、本装置内部の各回路を制御する回路である。

【0028】なお、この実施の形態1に係る測定装置は、作業員が持ち運び容易な携帯型などとしてすることができる。

【0029】また、例えば、この実施の形態1に係る測定装置には、屋内配線103用の接続端子が設けられ、その接続端子を、受信アンテナ102に接続された屋内配線103に接続することで、この測定装置のNIM1にデジタル放送信号が供給される。

【0030】次に、上記装置の動作について説明する。図3は、実施の形態1に係る測定装置の動作を説明するフローチャートである。

【0031】この実施の形態1に係る測定装置は、例えばマンションなどの集合住宅における屋内配線103に

起因する位相雑音の測定に使用される。その際には、各戸まで、あるいはその途中までの屋内配線103にこの測定装置を接続する。

【0032】そして、例えば位相雑音の測定のために操作部4に対してユーザによる操作があると、制御部6は、NIM1を制御して、NIM1の同期捕捉モードを、デジタル放送信号におけるフレーム同期信号、TMCC信号および位相基準バースト信号のみに基づいて同期捕捉を行うモードに設定する（ステップS1）。また、その際、制御部6は、BER計算部2に、ビットエラーレートの計算を指示する。この同期捕捉により、フレームやスーパーフレームの先頭などのタイミングが得られる。なお、チューナでNIM1によりデジタル放送信号を受信、復調する際には、通常、デジタル放送信号におけるすべての信号に基づいて同期捕捉が行われる。

【0033】図4は、デジタル放送信号のフレームフォーマットを示す図である。BSデジタル放送信号では、フレーム同期信号61、62は、フレーム先頭部分のTMCC信号の前後に記されたフレーム同期用の信号である。このフレーム同期信号61、62は、BPSK (Binary Phase Shift Keying) で位相変調されている。

【0034】また、TMCC (Transmission and Multiplexing Configuration Control) 信号63は、データ信号に使用された変調方式の種別、誤り訂正符号化率、フレームに多重されているMPEG-TSのフレーム構成情報や管理情報などを有する信号である。このTMCC信号63は、BPSKで位相変調されている。

【0035】また、データ信号64は、映像、音声などのデータを含む主信号である。このデータ信号64は、TC8PSK (Trellis Coded 8 PSK)、QPSK (Quadrature PSK) およびBPSKのうちのいずれかの変調方式で位相変調されている。

【0036】また、位相基準バースト信号65は、データ信号64の復調を安定させるために挿入される信号である。位相基準バースト信号65は、203シンボルのデータ信号64ごとに4シンボルずつ挿入される。この位相基準バースト信号65は、BPSKで位相変調されている。

【0037】すなわち、制御部6は、デジタル放送信号において、位相数の最も少ないデジタル変調方式（ここではBPSK、位相数=2）で変調されている部分の信号でNIM1に同期捕捉を行わせる。NIM1では、IQ復調部13が、BPSKで変調されている信号で同期捕捉を行い、デジタル復号部15が、誤り訂正を行いつつ、データストリームの復号を行う。ただし、この実施の形態1に係る測定装置では、NIM1において復号されたデータストリーム自体は、測定には特に使用されない。

【0038】BER計算部2は、NIM1のデジタル復号部15において発生したビットエラーを検出し、その

数をカウントしていく(ステップS2)。そして、所定の期間において、ビットエラーがゼロであるか否かを判断し(ステップS3)、ビットエラーがゼロではない場合には、BER計算部2は、一定期間に発生したエラービット数をその期間での受信ビット数で除算してビットエラーレートを計算する(ステップS4)。なお、その期間での受信ビット数は、その期間の長さで信号のデータレートに基づいて計算可能である。

【0039】さらに、ビットエラーレートがゼロであるか否かを判断し(ステップS5)、ビットエラーレートがゼロではない場合には、BER計算部2は、そのビットエラーレートの値を位相雑音計算部3に供給する。

【0040】位相雑音計算部3は、そのビットエラーレートの値を、位相雑音相対値(すなわち、位相雑音に相関がある値)に変換し(ステップS6)、その値を制御部6に供給する。すなわち、位相雑音量に応じてビットエラーレートが変化するという現象を利用して、位相雑音計算部3は、ビットエラーレートから位相雑音量に対応する位相雑音相対値を算出する。

【0041】なお、位相雑音計算部3は、予め別の測定系で計測されたビットエラーレートと位相雑音との関係に基づいて、供給されたビットエラーレートの値を、位相雑音相対値に変換する。図5は、ビットエラーレートと位相雑音との関係を測定する測定系の一例を示すブロック図である。図5に示す測定系では、信号生成器81が、デジタル放送信号を模擬した信号を生成し、ノイズ生成器82が、ホワイトノイズなどのノイズを生成する。そして、合成器83が、信号生成器81からの模擬信号とノイズ生成器82からのノイズとを合成し、合成後の信号をBER測定器84に供給する。このときの模擬信号に対するノイズの強度などに基づいて位相雑音の値が特定される。また、BER測定器84は、その信号のうちのBPSKで変調された信号で同期捕捉をして、供給された信号を復調し、復調の際の誤り訂正にて検出されたビットエラーに基づきビットエラーレートを計算する。これにより、位相雑音の値とビットエラーレートの値との対応関係が得られる。

【0042】図6は、図5に示す測定系で得られた位相雑音の値とビットエラーレートとの対応関係の一例を示す図である。なお、図6における位相雑音の値は、ビットエラーレートを測定した期間における位相雑音の2乗平均値である。図6からわかるように、位相雑音の値とビットエラーレートとの対応関係は、ほぼ指数関数型(あるいは対数関数型)で表現可能である。

【0043】したがって、例えば、位相雑音計算部3は、BER計算部2から供給されたビットエラーレートの値の対数に相関のある値として位相雑音相対値を計算する。

【0044】その際、位相雑音計算部3は、BER計算部2から供給されたビットエラーレートの値の対数を位

相雑音相対値として計算してもよい。あるいは、計算量を減らすために、位相雑音計算部3は、BER計算部2から供給されたビットエラーレートの値を $a \times 10^{-b}$ (ただし、a、bは正数)として表した場合に、次式で位相雑音相対値を計算するようにしてもよい。

【0045】

位相雑音相対値 = $100 - (b \times 10 + a)$

【0046】このように位相雑音相対値を表現することで、位相雑音が多いときには、位相雑音相対値が100に近づき、位相雑音が少ないときには、位相雑音相対値が0に近づく。また、位相雑音相対値は、図6に示す関係およびビットエラーレートの対数関数としていることから、位相雑音との間に十分な相関を有する。

【0047】あるいは、例えば、位相雑音計算部3が、予め測定されたビットエラーレートと位相雑音値との対応関係を表すテーブルを備え、そのテーブルを参照して、ビットエラーレートから位相雑音値または位相雑音に相関のある値を算出するようにしてもよい。

【0048】さらに、上述のような測定系による測定結果や各種理論に基づいてビットエラーレートと位相雑音値との対応関係を示す関係式を導出し、その式に基づいて、位相雑音計算部3が位相雑音値または位相雑音相対値を算出するようにしてもよい。

【0049】制御部6は、位相雑音相対値を供給されると、その値を表示装置5に表示させる(ステップS7)。

【0050】なお、ステップS3において、ビットエラーがゼロであったり、ステップS5において、ビットエラーがゼロであったりした場合には、制御部6は、それ以降の処理をスキップさせて、その旨を表示装置5に表示させる(ステップS7)。

【0051】以上のように、上記実施の形態1に係る測定装置は、デジタル放送信号受信用のNIM1と、NIM1を制御し、デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させる制御部6と、NIM1において発生するビットエラーの数に基づいてビットエラーレートを計算するBER計算部2とを備える。デジタル放送信号に適用される最も位相数の少ないデジタル位相変調方式では位相間の角度(例えば、BPSKでは180度)が大きく位相雑音が同期捕捉に与える影響が少ない。そのため、その際のビットエラーレートを計算することで位相雑音がデータ信号64の復号に与える影響を定量化でき、そのビットエラーレートに相関がある位相雑音量を定量的に測定することができる。また、チューナなどに使用されるNIM1を利用できるため、装置を安価で実現することができる。

【0052】この実施の形態1に係る測定装置を利用することで、位相雑音量が定量的に測定されるため、複数の作業員(ユーザ)間での位相雑音量の判断基準を統一

することができる。すなわち、習熟した作業員でも未習熟の作業員でも同様の判断基準を使用することができる。また、複数の場所での測定結果の比較が容易になる。そして、この位相雑音の測定結果は、受信状況の良否判断や、例えば、マンションなどの集合住宅における屋内配線の配置や種類を変更して受信状況を改善するのに利用される。

【0053】さらに、上記実施の形態1によれば、制御部6が、NIM1を制御し、BSデジタル放送信号におけるTMCC信号、フレーム同期信号および位相基準パースト信号のみで同期捕捉させる。なお、TMCC信号、フレーム同期信号および位相基準パースト信号のうちの1種類または2種類の信号のみで同期捕捉させるようにしてもよい。これにより、BSデジタル放送信号の位相雑音量を定量的に測定することができる。

【0054】さらに、上記実施の形態1によれば、位相雑音計算部3が、ビットエラーレートの値の対数に相関がある値を、位相雑音の値または位相雑音相対値として、変換する。これにより、位相雑音量がほぼ線形で表現され、作業員が位相雑音量を把握しやすくなる。

【0055】さらに、上記実施の形態1によれば、位相雑音計算部3が、位相雑音とビットエラーレートとの対応関係を表すテーブルを有し、そのテーブルを参照して、ビットエラーレート計算部により計算されたビットエラーレートの値から位相雑音の値を特定することが可能である。その場合、位相雑音量をより正確に測定できる。

【0056】実施の形態2。本発明の実施の形態2に係る測定装置は、実施の形態1に係る測定装置に加え、NIM1において、デジタル放送信号内のすべての信号で同期捕捉させ、その際のビットエラーレートからC/N比を測定可能としたものである。

【0057】この実施の形態2に係る測定装置では、制御部6は、例えばC/N比の測定のために操作部4に対してユーザにより所定の操作があると、NIM1の同期捕捉モードを、デジタル放送信号におけるすべての信号に基づいて同期捕捉を行うモードに設定する。また、その際、制御部6は、BER計算部2に、ビットエラーレートの計算を指示する。

【0058】そして、BER計算部2は、一定期間におけるビットエラーレートを計算すると、そのビットエラーレートを制御部6に供給する。制御部6は、そのビットエラーレートを、C/N比として、表示装置5に表示させる。

【0059】一方、例えば位相雑音の測定のために操作部4に対してユーザにより所定の操作があると、制御部6は、実施の形態1の場合と同様にして、NIM1およびBER計算部2を制御するとともに、位相雑音計算部3からの位相雑音相対値を表示装置5に表示させる。

【0060】以上のように、上記実施の形態2によ

ば、制御部6が、NIM1を制御し、位相雑音の値を測定する場合には、デジタル放送信号内の、位相数の最も少ないデジタル位相変調方式で変調された部分の信号のみで同期捕捉させ、C/N比の値を測定する場合には、デジタル放送信号内のすべての信号で同期捕捉させる。これにより、安価にかつ定量的に、1台の測定装置でC/N比と位相雑音の両方を測定できる。

【0061】例えば、受信状況が悪いときに、まず、C/N比が測定され、C/N比が良好である場合には、位相雑音が測定されたりする。これにより、受信状況の悪化の原因をより特定しやすくなる。また、この測定装置が、C/N比と位相雑音量を自動的に連続して測定し、両者の測定結果を表示装置5に表示するようにしてもよい。

【0062】実施の形態3。本発明の実施の形態3に係る測定装置は、チューナに内蔵され、チューナに内蔵されたNIM1を利用して、実施の形態1や実施の形態2と同様に、位相雑音やC/Nを測定可能にしたものである。

【0063】図7は、本発明の実施の形態3に係る測定装置の構成を示すブロック図である。図7において、デコーダ回路21は、NIM1から出力されるMPEG-TSなどのデータストリームを供給され、そのデータストリームからユーザの所望の映像信号を再生する回路である。また、制御部22は、本装置内部の各回路を制御する回路である。すなわち、制御部22は、チューナとしてのNIM1およびデコーダ回路21を制御するとともに、実施の形態1の場合と同様にして他の内部回路も制御する。

【0064】なお、図7におけるその他の構成要素については、実施の形態1におけるものと同様であるので、その説明を省略する。

【0065】実施の形態3に係る測定装置は、通常時には、チューナとして機能し、映像信号を出力する。そして、操作部4に対して所定の操作がなされると、制御部22が、実施の形態1、2の制御部6と同様に動作して、位相雑音相対値やC/N比の値を測定し、表示装置5に表示させる。

【0066】なお、上述の各実施の形態は、本発明の好適な例であるが、本発明は、これらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形、変更が可能である。

【0067】例えば、上記各実施の形態において、制御部6、22が、ビットエラーレートまたは位相雑音相対値（あるいは位相雑音値）に基づいてデジタル放送信号の位相特性の品質の良否を判定する判定部として機能するようにしてもよい。その場合、制御部6、22は、ビットエラーレートまたは位相雑音相対値（あるいは位相雑音値）と所定の閾値とを比較し、その比較結果に基づいて判定を行う。また、制御部6、22は、その判定結

果を、表示装置5に表示させる。

【0068】なお、上記各実施の形態において、位相雑音計算部3が、ビットエラーレートと位相雑音値との対応関係を表すテーブルを参照して、ビットエラーレートから位相雑音値または位相雑音相対値を算出する場合、そのテーブルには、デジタル放送信号において最も位相点の少ないデジタル変調方式（上記各実施の形態ではBPSK）で変調された信号（つまり、BSデジタル放送信号では、TMCC信号、フレーム同期信号および位相基準バースト信号）で同期捕捉させた場合の位相雑音とビットエラーレートとの対応関係が記録されている。

【0069】さらに、そのテーブル（第1のテーブル）とは別の第2のテーブルを用意し、その第2のテーブルには、デジタル放送信号内のすべての信号で同期捕捉させた場合の位相雑音とビットエラーレートとの対応関係を予め記録しておき、位相雑音計算部3が、設定に応じて、第1のテーブルおよび第2のテーブルのいずれかを使用して位相雑音値を算出したり、第1のテーブルおよび第2のテーブルの両方を使用して2つの位相雑音値を算出したりするようにしてもよい。

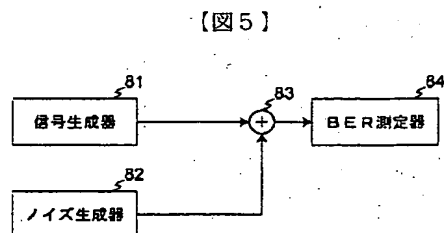
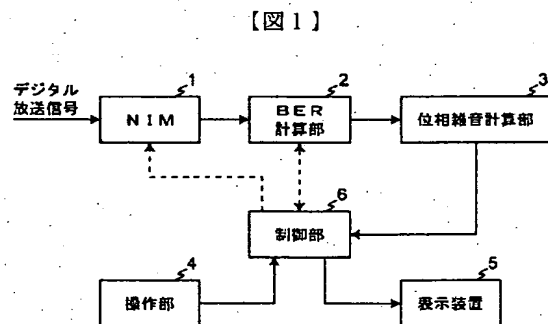
【0070】なお、上記各実施の形態では、デジタル放送信号の一例として、BSデジタル放送信号を示したが、CSデジタル放送信号、その他、地上波デジタル放送などにも本発明を適用可能である。

【0071】

【発明の効果】本発明によれば、安価でかつ定量的に、位相雑音量を測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る測定装置の構成*



*を示すブロック図である。

【図2】 図1におけるNIMの構成例を示すブロック図である。

【図3】 実施の形態1に係る測定装置の動作を説明するフローチャートである。

【図4】 デジタル放送信号のフレームフォーマットを示す図である。

【図5】 ビットエラーレートと位相雑音との関係を測定する測定系の一例を示すブロック図である。

10 【図6】 図5に示す測定系で得られた位相雑音の値とビットエラーレートとの対応関係の一例を示す図である。

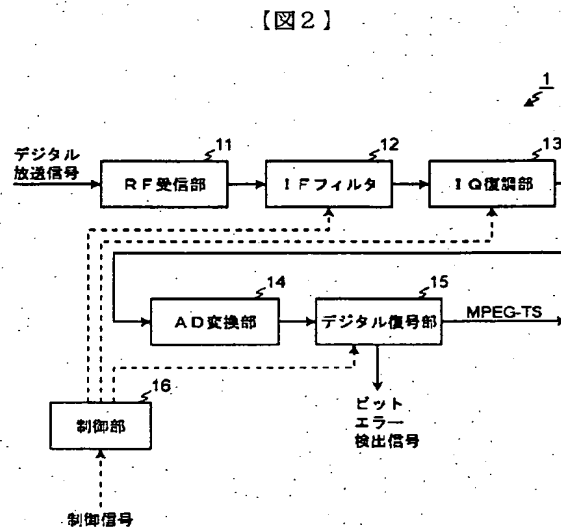
【図7】 本発明の実施の形態3に係る測定装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 人工衛星から衛星デジタル放送チューナまでの信号の伝送経路、および衛星デジタル放送チューナの構成の一例を示すブロック図である。

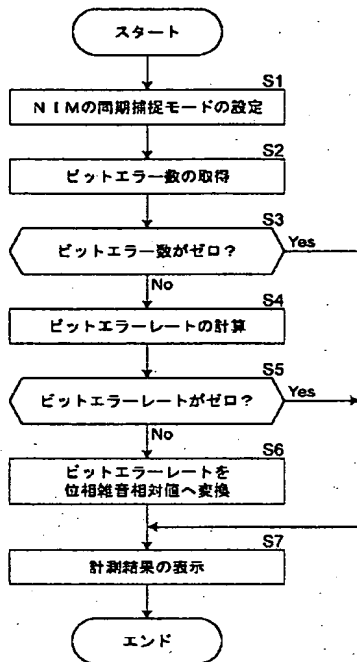
【図9】 位相変調方式による被変調波のコンスタレーションの一例を示す図である。

20 【符号の説明】

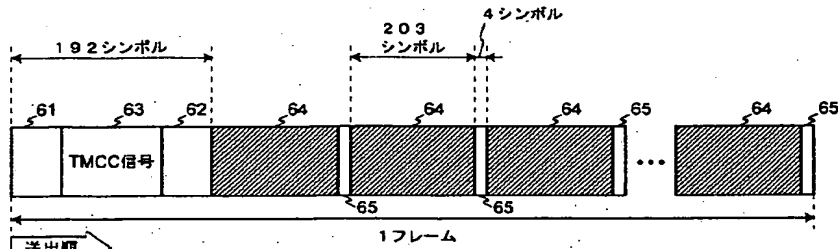
- 1 ネットワークインタフェースモジュール
- 2 BER計算部
- 3 位相雑音計算部（変換部）
- 6, 22 制御部
- 61, 62 フレーム同期信号
- 63 TMCC信号
- 64 データ信号
- 65 位相基準バースト信号



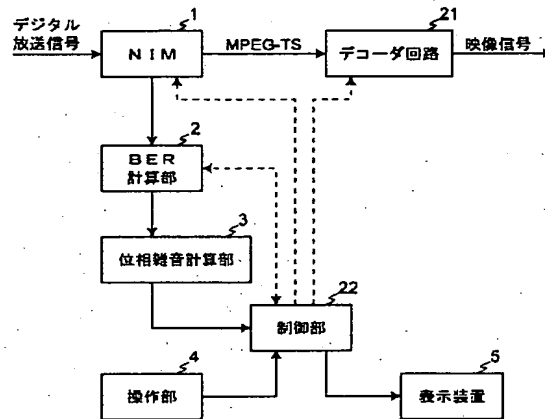
【図3】



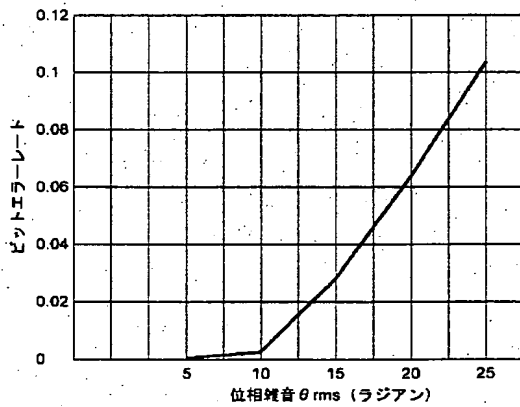
【図4】



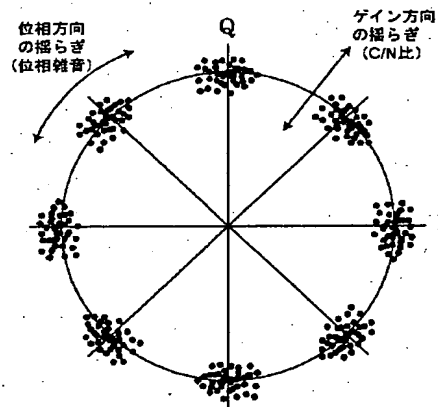
【図7】



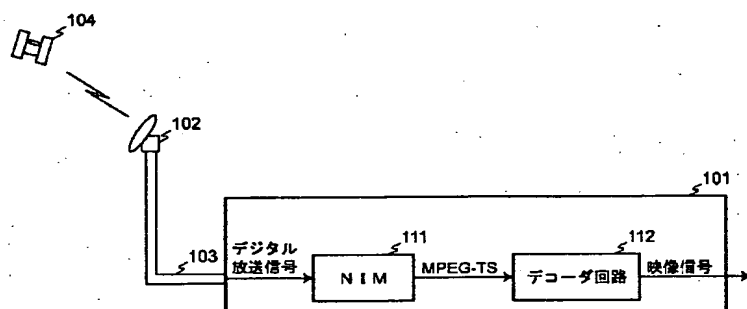
【図6】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C061 BB03 CC05
5K004 AA01 AA05 BA02 BB04 BB05
FA03 FA05 FA06 FA21 FD04
FD05
5K042 AA05 BA10 CA02 DA21 DA27
EA15 FA11